

11

し、逆に無負荷時間がT3の期間より大きい場合(正常放電)には、パルス幅ON1を選択して、加工用電源7の第2のスイッチ回路75を駆動し、高電流の第2の直流電源74により加工電流を供給する。ここで、一般に加工速度を向上させるためにはパルス幅ON2はパルス幅ON1より短い時間を設定する。こうした、ピークの異なる三角波は特にワイヤ放電加工装置において多く用いられ、放電の状態に応じて電流波形(ピーク値など)を制御することにより、ワイヤ電極1の断線などを防止することができ、加工速度が大幅に向上する。

[0038] 電流ピーク値が設定部26からの出力される信号S7は、NOR回路27に入力され、第1のパルス発生器21からの信号S1との否定論理を取り、信号S8を生成し、短絡状態検出部28に入力する。その後、短絡状態検出部28において、ワイヤ放電加工において被加工物2とワイヤ電極1の間で、短絡が連続して発生しているかを検出する。

[0039] 今回、短絡は連続して発生していないと仮定すると、信号S8が入力されたワンショットマルチパルス発生器28は、信号S8の立ち上がりからT5の間"1"をフリップフロップ283のR端子に出力する。また、比較器281は、加工用電源Vgと第2の参照電圧V2との比較の結果、加工用電源Vgが第2の参照電圧V2より低い電位の場合に、フリップフロップ283のS端子に出力する。フリップフロップ283では、R端子及びS端子の入力信号の結果、常に出力"1"を出力し、次の逆極性電圧E3を印加するタイミングまでデータを保持する。フリップフロップ283の出力が常に"1"であるので、インバータ284を介してAND回路285から出力される信号は常に"0"となり、カウンタ289をカウントアップすることはない。したがって、一致比較回路292からの出力は常に"0"となり、フリップフロップ304のS端子に出力され、フリップフロップ304からは常に信号S9で示される"1"が出力される。

[0040] AND回路31では、信号S1と信号S9の論理積を取り、第1のスイッチ回路71を駆動する信号TR1を生成する。同様にAND回路32では、信号S7と信号S9とにより第2のスイッチ回路75を駆動する信号TR2を生成し、AND回路33では、信号S8と信号S9とにより第3のスイッチ回路78を駆動する信号TR3を生成する。

[0041] 次に、放電加工中の短絡が連続して発生した状態において加工用電源制御回路18の動作を図5の回路動作を示す動作タイミングチャートを用いて説明する。電流ピーク値が設定部26内の回路動作は上述した実施例と同一であるので説明は省略し、短絡状態検出部28、短絡カウンタ部29及びパルス停止命令部30の回路動作を主として説明する。図において、逆極性電圧E3を印加するタイミングである信号S8の立ち上がりから50

ら微小時間であるT5の期間"1"となる信号S10をワンショットマルチパルス発生器282より生成し、フリップフロップ283のR端子に出力する。同時に、比較器281では、第3のスイッチ回路78がオンされてから次に第1のスイッチ回路71がオンするまでの期間中に、加工用電源Vgと第2の参照電圧V2とを比較して、加工用電源Vgである逆極性電圧E3が第2の参照電圧V2未満となった時のみに、加工用電源Vgが立ち上がった、つまり短絡またはアーチ状態でないし、フリップフロップ283のS端子に"1"を出力する。今回の説明では、放電加工中に短絡が連続して発生する場合であるので、比較器281からの出力信号は図5における信号S11のような波形となる。ここで、信号S11の波形において、"1"の期間は、逆極性の電圧E3が印加されているので、短絡は発生していないといえる。

[0042] フリップフロップ283では、信号S10をR端子に、信号S11をS端子に入力することにより、第3のスイッチ回路78がオンされている期間に出力される信号S12で示される信号波形を出力する。次に、AND回路285が、インバータ284による信号S12の反転出力と、パルス信号S10の論理積を求めてこのより短絡またはアーチ状態の時のみ"1"となる信号S14で示されるパルス出力を得ることができ、このより、第3のスイッチ回路78がオンしてから次に第1のスイッチ回路71がオンするまでの期間、すなわち逆極性電圧E3を印加している期間に加工用電源の電圧が短絡またはアーチであることを検出できる。無負荷電圧の立ち上がり時間の遅れによる影響を受けず正確に検出できる。

[0043] 次に、この信号S14のパルス出力をカウンタ293でカウントする。ここで、カウンタ293は、信号S12と信号S1の論理積を取った信号S13が"1"の期間またはカウンタ293出力と連続回数設定部291に予め定められている第1の所定時間に相当する値の出力が一致したときカウンタ293をリセットする。カウンタ293が信号S14のパルスをカウントしたカウンタ値(P1~Pn)の一致比較回路292に出力した出力値(A1~An)と、連続回数設定部291に予め定められている値(第1の所定時間に相当するM1~Mn)の一致比較回路292に出力した出力値(B1~Bn)とを比較し、一致した時のみT2の時間より短い時間"1"となる一致出力信号S15が出力される。この一致出力信号S15により、カウンタ293をリセットする。

[0044] 一致出力信号S15は、パルス停止命令部30に入力され、その内部のカウンタ301をリセットし、基準クロックのパルスをカウントし、そのカウン

13

値(P1~Pn)を一致比較回路302に出力する。一方パルス停止時間設定部303は、予め定められたパルス停止時間(第3の所定時間)に相当する基準クロックのパルス値(M1~Mn)を一致比較回路302に出力する。一致比較回路302では、カウンタ301からのカウンタ値に基づき値(A1~An)とパルス停止時間設定部303からのパルス値に基づき値(B1~Bn)とを比較して、一致したならば、T2の時間より短い時間"1"となる第2の一致出力信号をフリップフロップ304に出力する。フリップフロップ304では、一致出力信号S15及び第2の一致出力信号に基づいて、セトリセットを行い、信号S9aで与えられる信号を生成する。信号S9aは、インバータ回路を介して反転され、AND回路31、32、33に入力され、フリップフロップ304の出力が"1"の時、すなわち、パルス停止時間設定部303に設定された所定時間T1の期間TR1、TR2、TR3の出力を"0"として、第1のスイッチ回路71、第2のスイッチ回路75、第3のスイッチ回路78の各々の駆動を停止させる。

[0045] 上記実施例では第1~第3のスイッチ回路20を第1の所定時間経過後に第3の所定時間の期間OFFすることにより、異常放電を効果的に解消し、異常放電が継続して過大電流が流れることによるワイヤ断線を防止するようにしたが、高電流の加工電流を供給する第3のスイッチ回路のみをOFFするようにしてもよい。また、上記実施例では第1のスイッチ回路及び第3のスイッチ回路の両者のいずれか一方が常にオンとなるように交互にオン制御する例において説明したので、第1のスイッチ回路をオフした後、再度第1のスイッチ回路がオンするまでの間の全期間の第3のスイッチ回路がオンとなり、この期間で被加工物とワイヤ電極との短絡状態を抽出する構成となったが、本発明における第3のスイッチ回路のオン期間は上記全期間に限らず、第1のスイッチ回路をオフした後、再度第1のスイッチ回路がオンするまでの間の一部とし、この期間中に被加工物とワイヤ電極との短絡状態を抽出するようにしてもよい。

[0046] 図8は短絡が継続して上記動作が行われているときの電流波形であるが、短絡が所定回数連続し、短絡への短絡電流が流れることになり、再度、短絡がピーク値の短絡電流が流れることになり、再度、短絡が発生するといった動作を繰り返す。このため、断線が発生しない範囲で短絡電流の許容回数とピーク値を求めるとにより、効果的に短絡状態を解消することができ、また、上記の加工用電源制御装置18は、電圧E1、E2、または電圧E3を印加する時間を制御することにより、加工用電源を0Vにすることができ、被加工物の電圧を防止できる効果があるが、上記制御で短絡が所定回数連続したときは、スイッチ素子TR1、TR2、TR3のすべてをオフにして電源への電圧印加を停止し

ているため、この期間も平均加工電圧を0Vにすることができ、制御中も平均加工電圧を0Vに保持でき、上記制御による被加工物の加工品質低下は全くない。

[0047] 実施例2、実施例1では、加工用電源制御回路18のパルス停止命令部30において、基準クロックに基づいてパルス停止時間を設定するようにしたが、停止するパルスの周波数を決定するようにしてもよい。図5は本発明における実施例2のワイヤ放電加工装置のブロック図であり、図8は本実施例における加工用電源制御回路19を示したものである。図において、パルス停止命令部30a以外は実施例1と全く同一であるので説明は省略し、差異が生ずるパルス停止命令部30aについてのみ説明する。パルス停止命令部30aは、実施例1で示した基準クロックのパルスをカウントすることにより第1のスイッチ回路71、第2のスイッチ回路75及び第3のスイッチ回路78全てをオフにする第2の所定時間を作り出すのではなく、パルスS1のパルスをカウントすることにより、第2の所定期間を作り出している。

[0048] カウンタ301aは、実施例1で示した基準クロックのパルスをカウントするのではなく、パルス信号S1のパルス数をカウントしている。また、パルス停止回数設定部303aは、実施例1で示した基準クロックのパルス数に基づいて停止時間である第2の所定期間を決定するのではなく、パルス信号S1のパルス数に基づいて第2の所定期間を設定する。一致比較回路302aは、実施例1と同様に、カウンタ301aからの出力とパルス停止回数設定部303aからの出力とを比較し、一致したならば、"1"をフリップフロップ304のR端子に出力する。回路動作については、要するに実施例1と同一であるので説明は省略する。しかし、本実施例の場合、放電期間によらず常に一定のパルスの回数だけ加工用電源への電圧印加を停止させることができる。

[0049] 実施例3、図9は実施例3の加工用電源制御回路の回路動作を示すタイミングチャートである。実施例1においては、短絡またはアーチ状態の抽出を行うタイミングを図3におけるワンショットマルチパルス発生器282の出力が"1"の状態となる微小時間T3の期間に設定したが、本実施例においては、図9に示すように、T6=T2-T5を一定とすることでT5を決定する。例えば、第1のパルス発生器21によりパルス信号S1の出力における停止期間であるT2を長くするよう加工条件を設定した場合、逆極性電圧E3を印加する時間が長くなってしまふ。逆極性電圧E3を印加する時間が増えれば、短絡状態がより短絡状態から短絡状態に移行してしまふ場合が存在する。よって、短絡状態を抽出するには、無負荷電圧E1を印加する直前の加工間隔電圧E2を抽出するに十分な時間を設定することにより、抽出精度を向上させることができる。

16

【0050】実施例4、本実施例では、実施例1の加工用電源制御装置18において短絡またはアーク状態の場合に即放電時の電流ピーク値を瞬間に供給するようとしたものである。図10は本発明における実施例4のワイヤ放電加工装置を示すブロック図であり、図11は本実施例における加工用電源制御装置20を示したものである。図において、電流ピーク検出部26aは実施例1と同様である。図10の図解は省略し、差異が生ずる電流ピーク検出部26aについての説明のみ。電流ピーク検出部26aの内部回路構成において、261〜264、265は上述した実施例1と全く同一であり、265aは実施例1における263に、264aは実施例1における264に対応したワンスロットマルチバイプレ回路、266aは実施例1における266に、267aは実施例1における267に対応した3入力のAND回路、268aは実施例1における268に対応した3入力のOR回路である。265aは短絡状態検出部28aからの信号を反転させるインバータ、268はOR回路25からの信号S5の立ち下がりパルス幅ON3を発生するワンスロットマルチバイプレ回路、269は短絡状態検出部28aからの信号及びワンスロットマルチバイプレ回路266aからの信号の論理積を取るAND回路である。ここで、AND回路268aの入力にはワンスロットマルチバイプレ回路265aの出力およびインバータ265の出力およびインバータ265aの出力が接続され、AND回路267aの入力にはワンスロットマルチバイプレ回路264aの出力およびワンスロットマルチバイプレ回路264aの出力が接続され、OR回路268aの入力にはAND回路266a、267a及び268の3入力が入力されている。

【0051】図12は本実施例における加工用電源制御装置20の回路動作を示すタイミングチャートであり、図11における電流ピーク検出部26aの動作について説明する。無負荷電圧E1による放電開始のタイミング、つまり比較器24から出力される信号S4と第3のバルス発振器23からの信号S3との論理和の立ち下りのタイミング(信号S5)で、信号S2が"1"かつ"0"かをラッチするとともに(信号S6)、ワンスロットマルチバイプレ回路263a、264a及び268aより第2の直流電源74の第2のスイッチ回路75を駆動制御するためのバルス信号(図示せず)を発振させる。信号S6はラッチ回路262で生成され、無負荷電圧E1が切断されたから放電が開始されるまでの無負荷電圧E1のバルス発振器22により発生されたバルス3より小さい場合には出力(Q)は"1"となり、無負荷電圧がバルスT3より大きい場合には出力(Q)は"0"となる。

【0052】一方、短絡検出部28において上述した実施例で説明したようにその初期の逆起性の電圧E3による短絡状態を、フリップフロップ283により短絡状態であれば"0"、短絡状態でないれば"1"となるように保持し、信号S12を生成する。信号S12は短絡検出部28内のインバータ284により反転され、電流ピーク検出部26aに入力される。信号S12の反転出力信号、ラッチ回路262からの出力信号S8及びワンスロットマルチバイプレ回路263a、264a、269からのパルス信号の組み合わせにより、信号S7aを生成する。この信号S7aは、バルス幅ON3及び信号S9により、短絡状態の場合には、バルス幅ON3の出力を選択して加工電源7の第2のスイッチ回路75を駆動し、無負荷電圧E1の電圧印加から放電が発生するまでの無負荷時間がT3期間以下でありかつ短絡状態でない場合(即放電)には、バルス幅ON2の出力を選択して加工電源7の第2のスイッチ回路75を駆動し、無負荷時間がT3期間より大きくかつ短絡状態でない場合(正常放電)には、バルス幅ON1の出力を選択して加工電源7の第2のスイッチ回路75を駆動し、比較的高電流の電圧E2により加工電流を供給する。一般にバルス幅ON1<ON2<ON3に設定することによりワイヤ断線を防止し、加工速度を向上させることができる。さらに、短絡時の加工電流ピーク値を独立で設定できるため、短絡時に必要最小限の電流ピーク値を設定し、即放電時の電流ピーク値を短絡時よりも大きな値を設定することにより、効率向上断線を防止して加工速度を向上させることができる。

【0053】実施例5、実施例4から4においては無負荷電圧を直流電源E1、逆起性電圧を直流電源E3に接続する例において説明したが、無負荷電圧を直流電源E3、逆起性電圧を直流電源E1に接続した構成の加工用電源制御装置において、直流電源E1と同様に正接続となるように接続すれば同様な効果を得られる。この場合、例えば図3において、比較器24の入力(+)に参照電圧V2を接続し、かつ入力(-)に電圧検出回路9の出力Vgを接続する。比較器281の入力(+)に電圧検出回路9の出力Vgを接続し、かつ入力(-)に参照電圧V2を接続する。また、AND回路31の出力に加工用電源7の第3のスイッチ回路78を接続し、AND回路33の出力に加工用電源7の第1のスイッチ回路71を接続するにすればよい。

【0054】

【発明の効果】この発明は、以上説明したように構成されているので、以下に示すような効果を得る。第1の発明においては、被加工物と所定時間間隔して対向配置された電極と、この電極と被加工物との間に接続された第1の電極及び第3の電極とを交互にオン制御し、被加工物と電極とを並列に接続され、かつ第1の電極に対して逆起性を発生させる第3の電極と、第1の電極の逆起性の電圧E3による短絡状態を、フリップフロップ283により短絡状態であれば"0"、短絡状態でないれば"1"となるように保持し、信号S12を生成する。信号S12は短絡検出部28内のインバータ284により反転され、電流ピーク検出部26aに入力される。信号S12の反転出力信号、ラッチ回路262からの出力信号S8及びワンスロットマルチバイプレ回路263a、264a、269からのパルス信号の組み合わせにより、信号S7aを生成する。この信号S7aは、バルス幅ON3及び信号S9により、短絡状態の場合には、バルス幅ON3の出力を選択して加工電源7の第2のスイッチ回路75を駆動し、無負荷電圧E1の電圧印加から放電が発生するまでの無負荷時間がT3期間以下でありかつ短絡状態でない場合(即放電)には、バルス幅ON2の出力を選択して加工電源7の第2のスイッチ回路75を駆動し、無負荷時間がT3期間より大きくかつ短絡状態でない場合(正常放電)には、バルス幅ON1の出力を選択して加工電源7の第2のスイッチ回路75を駆動し、比較的高電流の電圧E2により加工電流を供給する。一般にバルス幅ON1<ON2<ON3に設定することによりワイヤ断線を防止し、加工速度を向上させることができる。さらに、短絡時の加工電流ピーク値を独立で設定できるため、短絡時に必要最小限の電流ピーク値を設定し、即放電時の電流ピーク値を短絡時よりも大きな値を設定することにより、効率向上断線を防止して加工速度を向上させることができる。

【0053】実施例5、実施例4から4においては無負荷電圧を直流電源E1、逆起性電圧を直流電源E3に接続する例において説明したが、無負荷電圧を直流電源E3、逆起性電圧を直流電源E1に接続した構成の加工用電源制御装置において、直流電源E1と同様に正接続となるように接続すれば同様な効果を得られる。この場合、例えば図3において、比較器24の入力(+)に参照電圧V2を接続し、かつ入力(-)に電圧検出回路9の出力Vgを接続する。比較器281の入力(+)に電圧検出回路9の出力Vgを接続し、かつ入力(-)に参照電圧V2を接続する。また、AND回路31の出力に加工用電源7の第3のスイッチ回路78を接続し、AND回路33の出力に加工用電源7の第1のスイッチ回路71を接続するにすればよい。

【0054】

【発明の効果】この発明は、以上説明したように構成されているので、以下に示すような効果を得る。第1の発明においては、被加工物と所定時間間隔して対向配置された電極と、この電極と被加工物との間に接続された第1の電極及び第3の電極とを交互にオン制御し、被加工物と電極とを並列に接続され、かつ第1の電極に対して逆起性を発生させる第3の電極と、第1の電極の逆起性の電圧E3による短絡状態を、フリップフロップ283により短絡状態であれば"0"、短絡状態でないれば"1"となるように保持し、信号S12を生成する。信号S12は短絡検出部28内のインバータ284により反転され、電流ピーク検出部26aに入力される。信号S12の反転出力信号、ラッチ回路262からの出力信号S8及びワンスロットマルチバイプレ回路263a、264a、269からのパルス信号の組み合わせにより、信号S7aを生成する。この信号S7aは、バルス幅ON3及び信号S9により、短絡状態の場合には、バルス幅ON3の出力を選択して加工電源7の第2のスイッチ回路75を駆動し、無負荷電圧E1の電圧印加から放電が発生するまでの無負荷時間がT3期間以下でありかつ短絡状態でない場合(即放電)には、バルス幅ON2の出力を選択して加工電源7の第2のスイッチ回路75を駆動し、無負荷時間がT3期間より大きくかつ短絡状態でない場合(正常放電)には、バルス幅ON1の出力を選択して加工電源7の第2のスイッチ回路75を駆動し、比較的高電流の電圧E2により加工電流を供給する。一般にバルス幅ON1<ON2<ON3に設定することによりワイヤ断線を防止し、加工速度を向上させることができる。さらに、短絡時の加工電流ピーク値を独立で設定できるため、短絡時に必要最小限の電流ピーク値を設定し、即放電時の電流ピーク値を短絡時よりも大きな値を設定することにより、効率向上断線を防止して加工速度を向上させることができる。

17

の間に発生する放電を制御する制御回路と、第1のスイッチ回路がオフした後、再度この第1のスイッチ回路がオンするまでの間で、かつ第3のスイッチ回路がオフしている期間中、被加工物と電極の短絡状態を検出する短絡判別回路とを備えたので、第1の電源電圧の立ち上がり時に時間のバラツキが生ずる場合にも、加工間隙の短絡状態を素早く検出することができ、

【0055】また第2の発明においては、短絡判別回路は、第3のスイッチ回路がオンしている期間の所定時間において、その期間内で可変設定可能な時間前に被加工物と電極とが短絡状態であることを判別する。第3のスイッチ回路がオンしている時間が長い場合に、この間に短絡状態が非短絡状態から短絡状態に移行する場合でも所定時間を経過し、短絡状態の検出が可能であり、検出精度をさらに向上させることができる。

【0056】また第3の発明においては、被加工物と所定時間間隔して対向配置された電極と、この電極と上記被加工物との間に接続された第1の電極及び第1のスイッチ回路からなる第1の直列回路と、上記被加工物と上記電極との間に、上記第1の直列回路に対して並列に接続され、かつ第1の電極に対して逆起性に接続された第3の電極及び第3のスイッチ回路からなる第3の直列回路と、上記第1のスイッチ回路及び第3のスイッチ回路の両者を交互にオン制御し、上記被加工物と上記電極との放電を発生させる制御回路と、上記被加工物と上記電極との放電が正常か異常かを検出する放電状態判別回路と、この放電状態判別回路により、異常放電が連続して発生しているか判断された際に、所定時間上記第1及び第3のスイッチ回路の両者を交互にオン制御した後、第3のスイッチ回路を停止するスイッチ制御回路と、を備えたので、異常放電が長期間続くような場合でも、第1の所定時間はピーク値の短絡電流が検出されることになり、断線が発生しない範囲で供給電流のピーク値を求めるとにより、効果的に異常放電状態を解消することができ、加工速度が向上する。

【0057】さらに第4の発明においては、被加工物と電極との間に、第1の直列回路と並列に接続された電極と、かつ上記電極に第1の電極と同極性の電位を印加する第2の電極と第2のスイッチ回路とを備え、上記被加工物と第2の電極とが短絡状態により、前記被加工物と前記電極とが短絡状態であることを判別した際に、所定時間上記第1及び第3のスイッチ回路の両者を交互にオン制御した後、第3のスイッチ回路を停止する。第3のスイッチ回路を停止するスイッチ制御回路と、を備えたので、異常放電が長期間続くような場合でも、第1の所定時間はピーク値の短絡電流が検出されることになり、断線が発生しない範囲で供給電流のピーク値を求めるとにより、効果的に異常放電状態を解消することができ、加工速度が向上する。

【0058】また第5の発明においては、上記被加工物と電極との間に、第1の直列回路と並列に接続された電極と、かつ上記電極に第1の電極と同極性の電位を印加する第2の電極と第2のスイッチ回路とを備え、上記被加工物と第2の電極とが短絡状態により、前記被加工物と前記電極とが短絡状態であることを判別した際に、所定時間上記第1及び第3のスイッチ回路の両者を交互にオン制御した後、第3のスイッチ回路を停止する。第3のスイッチ回路を停止するスイッチ制御回路と、を備えたので、異常放電が長期間続くような場合でも、第1の所定時間はピーク値の短絡電流が検出されることになり、断線が発生しない範囲で供給電流のピーク値を求めるとにより、効果的に異常放電状態を解消することができ、加工速度が向上する。

18

【0058】また第5の発明においては、上記所定時間中に、第2の直列回路が供給する加工電流のピーク値を異常制御する。短絡状態を素早く検出し、かつ、短絡状態に必要最小限の電流ピーク値を独立して設定することにより、ワイヤ電極を断線することなく、効率よく短絡状態を解消し、加工速度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】
【図1】この発明の一実施例であるワイヤ放電加工装置を示すブロック図である。

【図2】この発明の加工用電源の回路接続図である。

【図3】この発明の加工用電源制御装置の回路動作を示すタイミングチャートである。

【図4】この発明の加工用電源制御装置の回路動作を示すタイミングチャートである。

【図5】この発明の電流波形を示す電流波形図である。

【図6】この発明の他の実施例である加工用電源制御装置の回路図である。

【図7】この発明の他の実施例であるワイヤ放電加工装置を示すブロック図である。

【図8】この発明の他の実施例である加工用電源制御装置の回路図である。

【図9】この発明の実施例3である加工用電源制御装置の回路動作を示すタイミングチャートである。

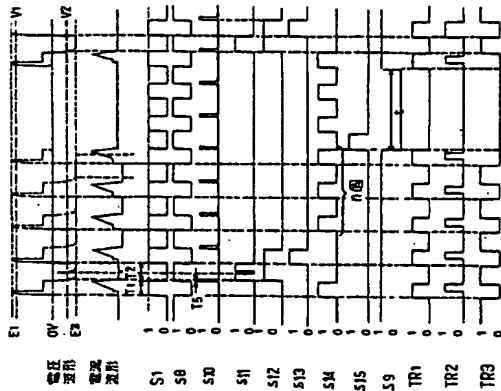
【図10】この発明の実施例4である加工用電源制御装置の回路動作を示すタイミングチャートである。

【図11】従来のワイヤ放電加工機を示すブロック図である。

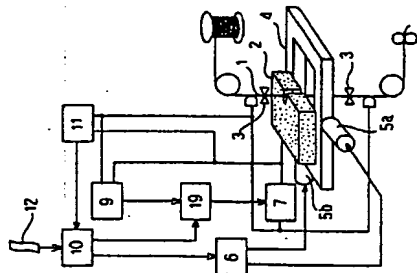
【図12】従来の加工用電源の回路接続図である。

【符号の説明】
1 ワイヤ電極
2 被加工物
7 加工用電源
18, 19, 20 加工用電源制御回路
40 第1の直列回路
70 第1の直列電源
71 第1のスイッチ回路
74 第2の直列電源
75 第2のスイッチ回路
77 第3の直列電源
78 第3のスイッチ回路
26, 26a 電流ピーク検出部
28 短絡状態検出部
29 短絡カウンタ部
30, 30a バルス停止命令部

(図5)

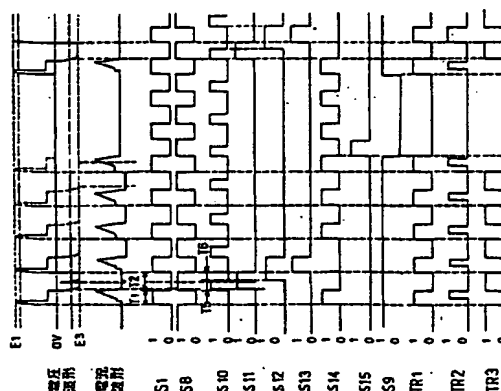


(図7)

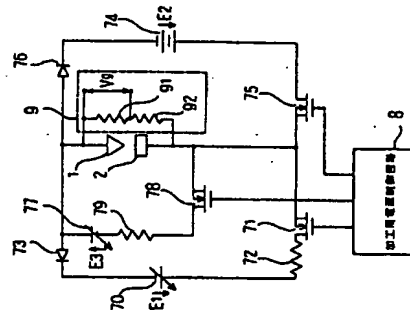


- 1: 7414インバータ
- 2: 7414インバータ
- 3: 7414インバータ
- 4: 7414インバータ
- 5: 7414インバータ
- 6: 7414インバータ
- 7: 7414インバータ
- 8: 7414インバータ
- 9: 7414インバータ
- 10: 7414インバータ
- 11: 7414インバータ
- 12: 7414インバータ

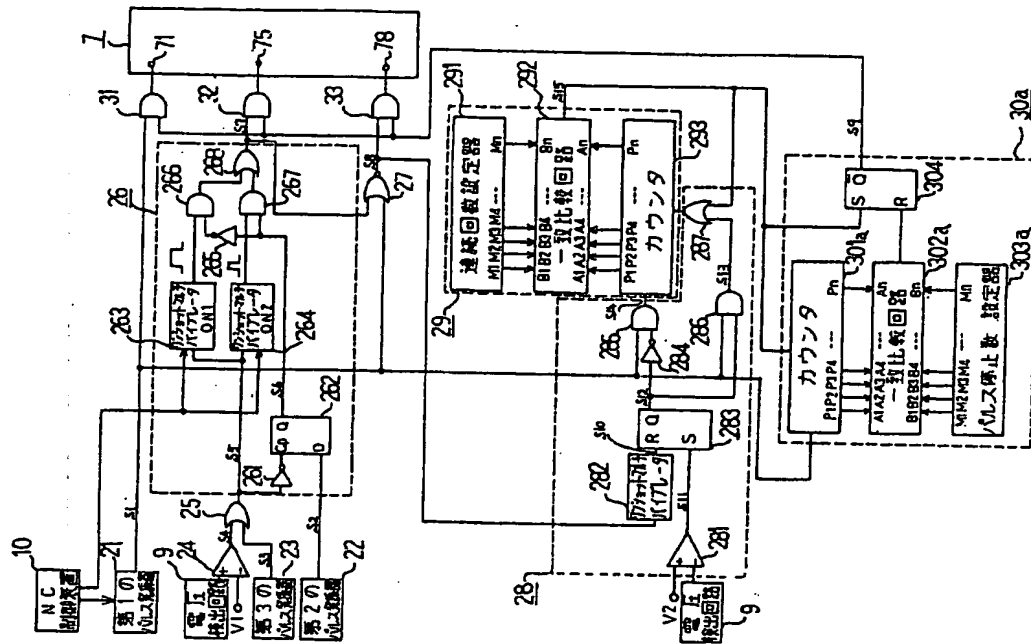
(図8)



(図14)



(図8)



【図13】

